



# Линейная направляющая с ограниченным ходом

## ТНН Общий каталог

### А Описание продукта

<b>Модели и их особенности</b> .....	<b>А9-2</b>
Особенности линейной направляющей с ограниченным ходом ..	<b>А9-2</b>
• Конструкция и основные особенности ..	<b>А9-2</b>
Типы линейной направляющей с ограниченным ходом ..	<b>А9-4</b>
• Модели и их особенности .....	<b>А9-4</b>
<b>Выбор модели</b> .....	<b>А9-5</b>
Расчетная нагрузка и номинальный ресурс ..	<b>А9-5</b>
Стандарты точности .....	<b>А9-7</b>
<b>Масштабные чертежи и размерные таблицы</b>	
Модель LSP .....	<b>А9-8</b>
Модель LS .....	<b>А9-10</b>
Модель LSC .....	<b>А9-12</b>
• Регулятор скорости .....	<b>А9-14</b>
• Специальное основание, модель В ..	<b>А9-14</b>
• Концевой выключатель .....	<b>А9-15</b>
<b>Номер модели</b> .....	<b>А9-16</b>
• Кодовое обозначение модели .....	<b>А9-16</b>
• Указания по размещению заказа .....	<b>А9-17</b>
<b>Меры предосторожности при использовании</b> ..	<b>А9-18</b>

### В Дополнительная информация (другой том каталога)

<b>Модели и их особенности</b> .....	<b>В9-2</b>
Особенности линейной направляющей с ограниченным ходом ..	<b>В9-2</b>
• Конструкция и основные особенности ..	<b>В9-2</b>
Типы линейной направляющей с ограниченным ходом ..	<b>В9-4</b>
• Модели и их особенности .....	<b>В9-4</b>
<b>Выбор модели</b> .....	<b>В9-5</b>
Расчетная нагрузка и номинальный ресурс ..	<b>В9-5</b>
<b>Номер модели</b> .....	<b>В9-7</b>
• Кодовое обозначение модели .....	<b>В9-7</b>
• Указания по размещению заказа .....	<b>В9-8</b>
<b>Меры предосторожности при использовании</b> ..	<b>В9-9</b>

### Особенности линейной направляющей с ограниченным ходом

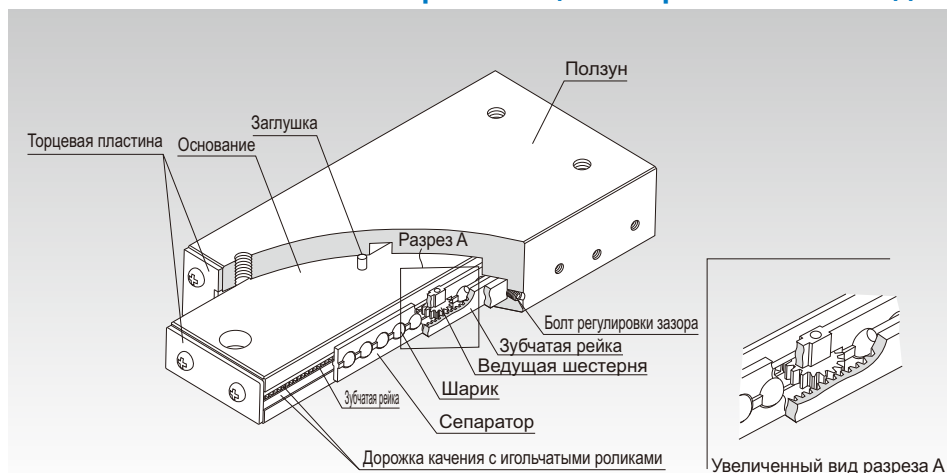


Рис.1 Конструкция линейной направляющей с ограниченным ходом модели LSP

### Конструкция и основные особенности

Линейная направляющая с ограниченным ходом обладает высокой устойчивостью к коррозии и чрезвычайно низким коэффициентом трения за счет использования шариков из нержавеющей стали, которые двигаются по четырем закаленным и отшлифованным дорожкам качения с игольчатыми роликами из нержавеющей стали.

Кроме того, модель LSP оснащается шестеренчатой передачей в центре и рейкой на основании для предотвращения проскальзывания сепаратора.

Направляющая с цилиндром модели LSC снабжена приводным цилиндром в основании для уменьшения габаритов системы, занимаемого места и веса.

Ее узлы изготавливаются из нержавеющей стали и обладают высокой устойчивостью к коррозии.

Более того, поскольку инерция в направляющей невелика, она имеет высокую чувствительность к высоким скоростям. Пользователь может легко получить направляющий механизм, просто закрепив линейную направляющую с ограниченным ходом на установочной поверхности. Она, таким образом, оптимально подходит для применения там, где требуется высокая точность, например в оптическом измерительном оборудовании, автоматических регистраторах, на небольших сборочных установках для электронных деталей, в офисном оборудовании и периферийных устройствах для него.

## Модели и их особенности

### Особенности линейной направляющей с ограниченным ходом

#### [Тип устройства, обеспечивающий простоту установки]

Зазор и ход ползуна регулируются максимально эффективно. Тем самым достигается легко высокая точность механизма скольжения путем простой установки устройства на подготовленной плоской посадочной поверхности.

#### [Небольшой вес и компактность]

Для уменьшения веса в основании и в ползуне используется легкий алюминиевый сплав.

#### [Плавность движения]

Шарики и дорожки качения (с игольчатыми роликами) имеют точечный контакт, за счет чего обеспечиваются наименьшие потери на качение, а шарики равномерно удерживаются в шариковом сепараторе. Благодаря этому система выполняет движение качения с минимальным коэффициентом трения ( $\mu=0,0006\dots0,0012$ ).

#### [Высокая стойкость к коррозии]

Основание и ползун выполнены из алюминиевого сплава и их поверхности обработаны так, чтобы создать защитную оксидную пленку (анодированием), которая имеет высокую устойчивость к коррозии и износу.

Шарики, дорожки качения с игольчатыми роликами и винты изготовлены из нержавеющей стали, благодаря чему система хорошо защищена от коррозии.

# Типы линейной направляющей с ограниченным ходом

## Модели и их особенности

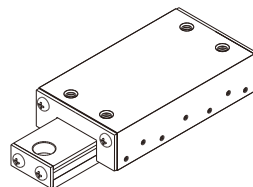
### Линейная направляющая с ограниченным ходом с рейкой модели LSP

Таблица спецификаций⇒ **A9-8**

В модели LSP, сепаратор имеет механизм реечной передачи, предотвращающий соскальзывание сепаратора.

Также, поскольку на сепараторе нет проскальзывания даже при вертикальной установке, эта модель применяется для выполнения еще более широкого круга задач.

Примечание) Не используйте ограничитель как механический упор.



Модель LSP

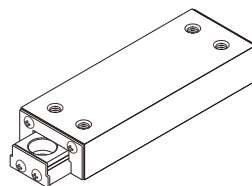
### Линейная направляющая с ограниченным ходом модели LS

Таблица спецификаций⇒ **A9-10**

Модель LS – модульная линейная система для ограниченного движения с конструкцией, в которой шарики располагаются между основанием и ползуном посредством дорожки качения с игольчатыми роликами.

В ней предусмотрен механизм ограничения хода, не допускающий деформационных повреждений, которые вызываются соударением сепаратора и концевой пластины.

Примечание) Не используйте ограничитель как механический упор.



Модель LS

### Линейная направляющая с ограниченным ходом с цилиндром модели LSC

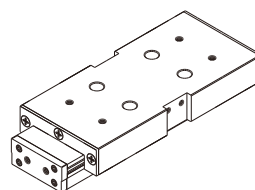
Таблица спецификаций⇒ **A9-12**

Модель LSC оснащена приводным пневмоцилиндром внутри основания. Подача воздуха через два отверстия на боковой стороне основания позволяет осуществлять возвратно-поступательное движение ползуна. Тип цилиндра допускает двойное действие, поэтому скорость перемещения может изменяться регулятором. Цилиндр с поршнем изготовлены из устойчивого к коррозии алюминиевого сплава, а их поверхности обработаны таким образом, чтобы увеличить устойчивость к износу и долговечность. Кроме того, в сепараторе предусмотрен механизм реечной передачи, позволяющий ему работать без проскальзываний.

Отверстия подачи воздуха для трубных соединений находятся с одной стороны сбоку, обеспечивая определенную степень удобства использования и простоту монтажа даже в сложных местах с ограниченным пространством.

В таблице справа приведены технические характеристики встроенного пневмоцилиндра в модели LSC.

Примечание) Не используйте ограничитель как механический упор.



Модель LSC

<Характеристики цилиндра>

Тип действия	Двойного действия
Используемая жидкость	воздух (без смазки)
Рабочее давление	100 кПа...700 кПа (1 кгс/см <sup>2</sup> ... 7 кгс/см <sup>2</sup> )
Скорость подачи	50...300 мм/с

## Расчетная нагрузка и номинальный ресурс

[Расчетные нагрузки во всех направлениях]

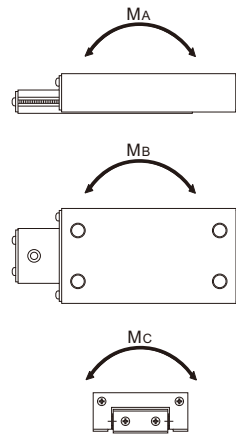
Расчетная нагрузка в моделях LS, LSP и LSC одинакова для вертикальной и горизонтальной плоскости.

[Статический запас прочности  $f_s$ ]

Линейная направляющая с ограниченным ходом модели LS, LSP и LSC, когда она неподвижна или работает, может подвергаться неожиданным инерционным воздействиям извне, которые вызваны вибрациями и ударными нагрузками, а также возникают во время пуска или останова оборудования. При наличии такой рабочей нагрузки необходимо учитывать статический запас прочности.

$$f_s = \frac{C_0}{P_c} \quad \text{или} \quad f_s = \frac{M_0}{M}$$

- $f_s$  : статический запас прочности  
 $C_0$  : Номинальная статическая грузоподъемность (Н)  
 $M_0$  : допустимый статический момент  
 ( $M_A$ ,  $M_B$  и  $M_C$ ) (Н-м)  
 $P_c$  : рассчитанная нагрузка (Н)  
 $M$  : рассчитанный момент (Н-м)



### ● Контрольное значение статического запаса прочности

Величины статического запаса прочности, указанные в Таблица 1, представляют собой нижние пределы контрольных значений в соответствующих условиях.

Таблица 1 Контрольные значения статического запаса прочности ( $f_s$ )

Оборудование с направляющей LM	Условия воздействия нагрузки	Нижний предел $f_s$
Промышленное оборудование общего назначения	Без вибрации и ударных нагрузок	1...1,3
	С вибрацией или ударными нагрузками	2...7

**[Номинальный срок службы]**

Номинальный ресурс линейной направляющей с ограниченным ходом рассчитывают по следующей формуле.

$$L = \left( \frac{1}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c} \right)^3 \times 50$$

- L : номинальный ресурс (км)  
 (Общее число оборотов, совершаемых 90% группы одинаковых модулей линейной направляющей с ограниченным ходом без признаков расслоения при раздельной эксплуатации в одинаковых условиях)
- C : номинальная динамическая грузоподъемность (Н)
- P<sub>c</sub> : рассчитанная нагрузка (Н)
- f<sub>w</sub> : Коэффициент нагрузки (см. Таблица2)

**[Расчет срока службы]**

После получения номинального ресурса (L) можно рассчитать срок службы с помощью следующего уравнения (при постоянной длине хода и постоянном числе возвратно-поступательных циклов в минуту).

$$L_h = \frac{L \times 10^6}{2 \times \ell_s \times n_1 \times 60}$$

- L<sub>h</sub> : Срок службы (ч)
- ℓ<sub>s</sub> : Длина хода (мм)
- n<sub>1</sub> : Количество возвратно-поступательных движений в минуту (мин<sup>-1</sup>)

● **f<sub>w</sub>: Коэффициент нагрузки**

Обычно при работе механизмов с возвратно-поступательным движением возможны ударные нагрузки и вибрация. Крайне затруднительно определить точные значения вибрации, возникающей при работе на высоких скоростях, и ударных нагрузок, возникающих при частых пусках и остановках. Поэтому, если фактическую нагрузку, действующую на модель VR или VB, рассчитать нельзя или если скорость и вибрация оказывают существенное влияние, то необходимо разделить номинальную грузоподъемность (C или C<sub>0</sub>) на соответствующий коэффициент нагрузки из Таблица2, полученный эмпирическим путем.

Таблица2 Коэффициент нагрузки (f<sub>w</sub>)

Вибрация/ ударная нагрузка	Скорость (V)	f <sub>w</sub>
Малозаметная	Очень низкая V ≤ 0,25 м/с	1...1,2
Слабые	Низкая 0,25 < V ≤ 1 м/с	1,2...1,5

## Стандарты точности

Показатели точности линейной направляющей с ограниченным ходом моделей LS, LSP и LSC определяются следующим образом.

Параллельность движения поверхности верхней стороны ползуна

: 0,010 мм макс./10 мм

Стабильность позиционирования верхней стороны ползуна

: 0,0015 мм макс.

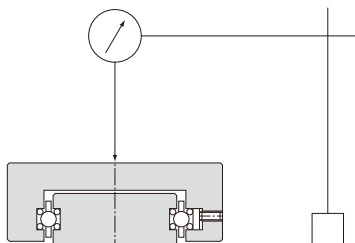
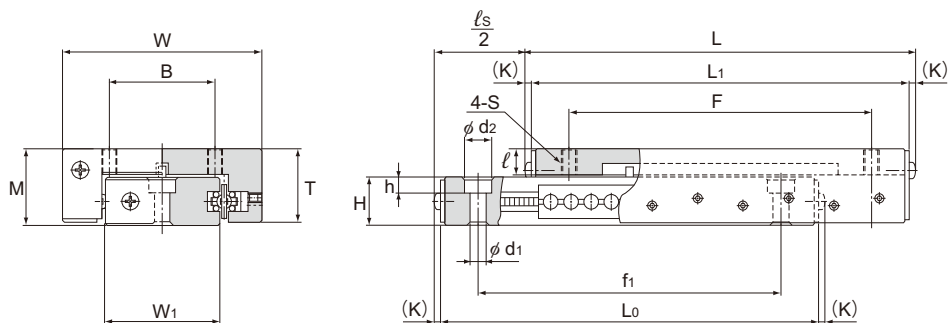


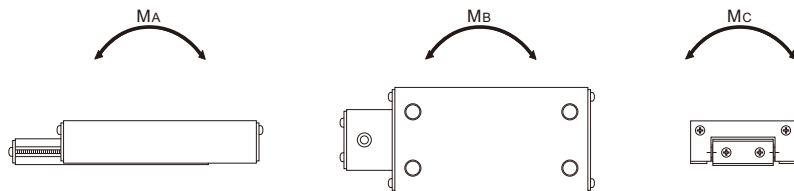
Рис.1 Стандарты точности

# Модель LSP



Номер модели	Размеры ползуна									
	Макс. Длина хода	Высота	Ширина	Длина						
	$l_s$	M $\pm 0,25$	W $\pm 0,25$	L	T	L <sub>1</sub>	(K)	B	F	S × l
LSP 1340	15	13	25	42	12,5	40	1	11	30	M3×5
LSP 1365	25	13	25	67	12,5	65	1	11	55	M3×5
LSP 1390	50	13	25	92	12,5	90	1	11	80	M3×5
LSP 2050	25	20	44	53	18,3	50	1,5	20	35	M5×8,2
LSP 2080	50	20	44	83	18,3	80	1,5	20	65	M5×8,2
LSP 20100	75	20	44	103	18,3	100	1,5	20	85	M5×8,2
LSP 25100	50	25	66	103,8	24	100	1,9	35	75	M5×8,5
LSP 25125	75	25	66	128,8	24	125	1,9	35	100	M5×8,5
LSP 25150	100	25	66	153,8	24	150	1,9	35	125	M5×8,5



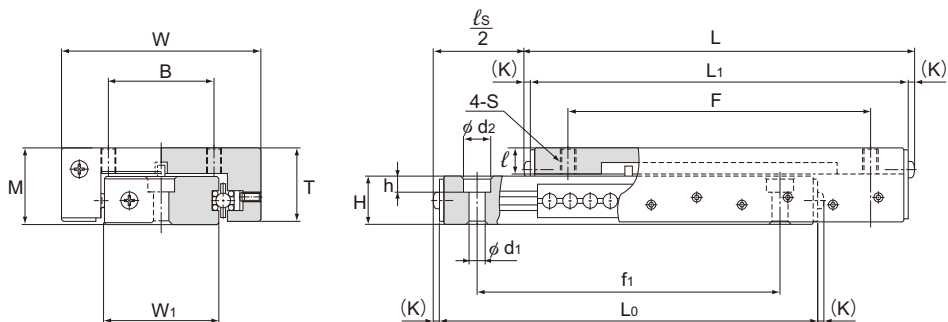


Един. измер.: мм

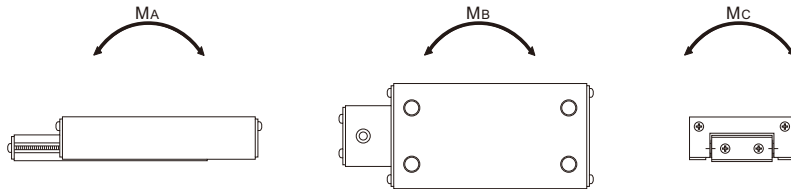
	Размеры основания					Допустимый статический момент*		Грузоподъемность		Масса g
	Ширина	Высота	$d_1 \times d_2 \times h$	Длина	$f_1$	$M_a, M_b$	$M_c$	C	$C_0$	
	$W_1$	H		$L_0$		Нм	Нм	N	N	
	12,2	7,7	$3,3 \times 6 \times 3,3$	40	30	0,88	0,49	68,6	118	37
	12,2	7,7	$3,3 \times 6 \times 3,3$	65	55	1,76	0,98	118	206	60
	12,2	7,7	$3,3 \times 6 \times 3,3$	90	80	3,04	1,27	157	275	85
	22,3	11	$5,3 \times 9 \times 5,3$	50	35	1,37	2,25	157	284	114
	22,3	11	$5,3 \times 9 \times 5,3$	80	65	3,53	4,51	304	559	184
	22,3	11	$5,3 \times 9 \times 5,3$	100	85	5	5,69	392	706	231
	38	15,8	$5,3 \times 9 \times 5,3$	100	75	9,22	14,5	588	1069	433
	38	15,8	$5,3 \times 9 \times 5,3$	125	100	12,9	18,1	735	1333	547
	38	15,8	$5,3 \times 9 \times 5,3$	150	125	17,5	21,9	882	1598	652

Примечание) \* $M_a$ ,  $M_b$  и  $M_c$  обозначают допустимый момент на систему LM, как показано на рисунке вверху.

# Модель LS



Номер модели	Размеры ползуна									
	Макс. Длина хода $l_s$	Высо- та M $\pm 0,25$	Шири- на W $\pm 0,25$	Дли- на L	T	L <sub>1</sub>	(K)	B	F	S × l
	LS 827	13	8	14,2	28,7	7,6	27	0,85	5,5	16
LS 852	25	8	14,2	53,7	7,6	52	0,85	5,5	41	M2 × 3
LS 877	50	8	14,2	78,7	7,6	77	0,85	5,5	66	M2 × 3
LS 1027	13	10	19	28,7	9,2	27	0,85	8,5	16	M3 × 3,5
LS 1052	25	10	19	53,7	9,2	52	0,85	8,5	41	M3 × 3,5
LS 1077	50	10	19	78,7	9,2	77	0,85	8,5	66	M3 × 3,5

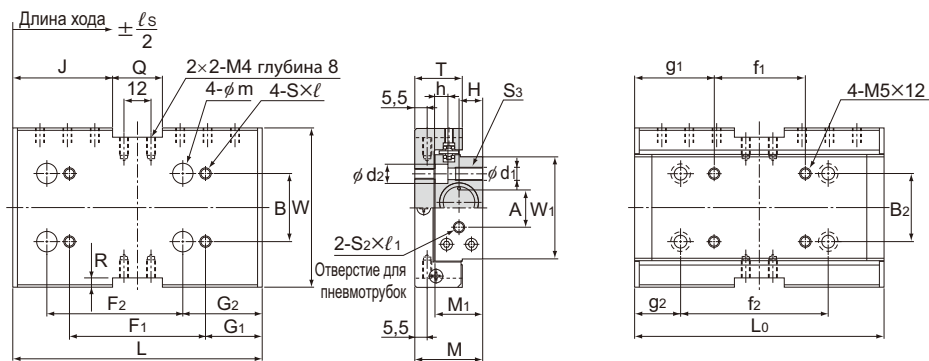


Един. измер.: мм

	Размеры основания					Допустимый статический момент*		Грузоподъёмность		Масса g
	Ширина	Высота	$d_1 \times d_2 \times h$	Длина	$f_1$	$M_A, M_B$	$M_C$	C	$C_0$	
	$W_1$	H		$L_0$		Нм	Нм	N	N	
	6,2	4,7	$2,2 \times 3,9 \times 1,4$	27	19	0,2	0,29	39,2	68,6	9
	6,2	4,7	$2,2 \times 3,9 \times 1,4$	52	35	0,49	0,39	68,6	118	15
	6,2	4,7	$2,2 \times 3,9 \times 1,4$	77	60	0,88	0,59	98	167	21
	9,6	6,2	$3,3 \times 6 \times 3,1$	27	19	0,29	0,59	58,8	108	13
	9,6	6,2	$3,3 \times 6 \times 3,1$	52	35	0,78	1,08	108	186	23
	9,6	6,2	$3,3 \times 6 \times 3,1$	77	60	1,47	1,57	157	275	34

Примечание) \* $M_A$ ,  $M_B$  и  $M_C$  обозначают допустимый момент на систему LM, как показано на рисунке вверху.

# Модель LSC



Номер модели	Макс. Длина хода $\ell_s$ +0,5 0	Цилиндр Внутренний диаметр	Размеры ползуна					
			Предполагаемое тяговое усилие (при 500 кПа) N	Высота M $\pm 0,05$	Ширина W	L	T	B
LSC 1015	15	10	38,2	25	50	80	24	20
LSC 1515	15	15	86,3	30	70	80	21	30
LSC 1530	30	15	86,3	30	70	110	21	30
LSC 1550	50	15	86,3	30	70	150	21	30

Номер модели	L <sub>0</sub>	B <sub>2</sub>	Размеры основания						
			f <sub>2</sub>	g <sub>2</sub>	f <sub>1</sub>	g <sub>1</sub>	d <sub>1</sub> × d <sub>2</sub> × h	A	S <sub>3</sub>
LSC 1015	80	20	40	20	—	—	3,3 × 5,5 × 3,5	13	M4
LSC 1515	80	30	40	21	23	29,5	5,2 × 9 × 5,5	17	M6
LSC 1530	110	30	60	25	40	35	5,2 × 9 × 5,5	17	M6
LSC 1550	150	30	100	25	78	36	5,2 × 9 × 5,5	17	M6

Кодовое обозначение модели

**LSC1515 B S L**

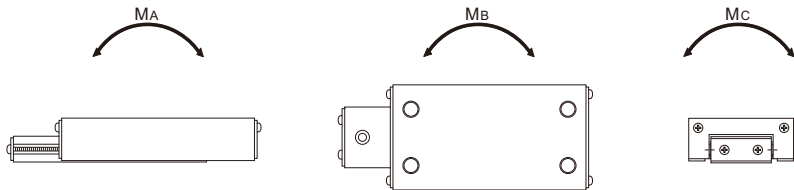
Кодировка

С основанием

С внешним ограничителем

С концевым выключателем

Примечание) sРегулятор скорости устанавливается дополнительно.



Един. измер.: мм

Размеры ползуна										
	F <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	S × l	m	G <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>	J	Q	R	M <sub>1</sub>
	40	20	M4 × 7	5,5	12,5	40	—	—	—	16,5
	40	19	M5 × 8	9	28,5	40	29	22	4	21
	60	25	M5 × 8	9	35	60	44	22	4	21
	100	25	M5 × 8	9	50	50	64	22	4	21

Размеры основания			Допустимый статический момент*		Грузоподъемность		Масса кг
W <sub>1</sub>	H	S <sub>2</sub> × l <sub>1</sub>	M <sub>A</sub> , M <sub>B</sub> Нм	M <sub>C</sub> Нм	C N	C <sub>0</sub> N	
31,2	5,5	M5 × 5	4,9	7,45	392	676	0,25
45	10,5	M5 × 4,5	4,9	11,1	392	676	0,37
45	10,5	M5 × 4,5	8,43	15,4	549	951	0,52
45	10,5	M5 × 4,5	15,4	22,1	794	1350	0,72

Примечание) \*M<sub>A</sub>, M<sub>B</sub> и M<sub>C</sub> обозначают допустимый момент на систему LM, как показано на рисунке вверху.

## Регулятор скорости

На Рис.2 показана форма регулятора скорости.

Примечание) Регулятор скорости устанавливается дополнительно. (способ регулирования: мерный)

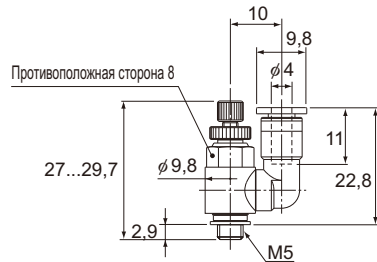


Рис.2 Форма регулятора скорости  
(общая для всех номеров моделей)

## Специальное основание, модель В

В линейной направляющей с ограниченным ходом модели LSC, может устанавливаться концевой выключатель, определяющий достижение конца длины хода, с использованием специального основания устройства (Рис.3). При необходимости обеспечить точное позиционирование на основании устройства для регулирования положения может устанавливаться специальный ограничитель. (кроме модели LSC1015)

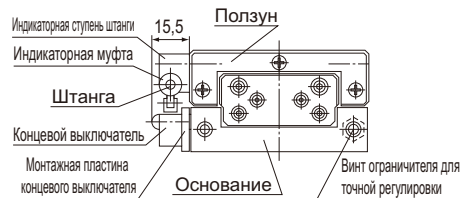
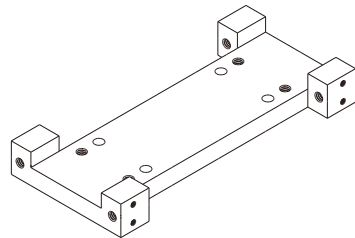
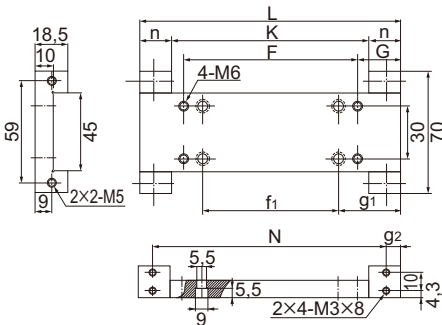


Рис.3 Установка основания и концевых выключателей



Един. измер.: мм

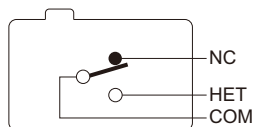
Основание устройства Модель В	Размеры основания устройства									Масса кг
	Длина L	F	G	f <sub>1</sub>	g <sub>1</sub>	K	n	N	g <sub>2</sub>	
LSC1515	80	40	21	23	29,5	56	12	68	6	0,12
LSC1530	110	60	25	40	35	74	18	94	8	0,16
LSC1550	150	100	25	78	36	114	18	134	8	0,21

## Концевой выключатель

Концевой выключатель имеет следующие характеристики.

<Характеристики концевой выключателя>

Тип	D2VW-5L2A-1 (Omron)
Тип контакта	контакт (контакт 1C)



<Расчетные характеристики>

Тип	Номинальное напряжение (В)		Неиндуктивная нагрузка (А)				Индуктивная нагрузка (А)	
			Резистивная нагрузка		Линейно изменяющаяся нагрузка		Индуктивная нагрузка	
			Нормально закрыто	Нормально открыто	Нормально закрыто	Нормально открыто	Нормально закрыто	Нормально открыто
D2VW-5	AC	125	5		0,5		4	
		250	5		0,5		4	
	DC	30	5		3		4	
		125	0,4		0,1		0,4	

Примечание1) Указанные выше цифры приведены для постоянного тока.

Примечание2) Индуктивная нагрузка относится к коэффициенту мощности 0,7 или выше (переменного тока) и постоянной времени 7 мс или менее (постоянного тока).

Примечание3) Линейно изменяющаяся нагрузка подразумевает броски тока в 10 раз больше.

Примечание4) Указанные выше номинальные значения действительны при проведении испытаний в следующих условиях в соответствии с JIS C 4505.

(1) Температура окружающей среды: 20°C± 2°C

(2) Относительная влажность окружающей среды: 65% ± 5% RH

(3) Рабочая частота: 30 раз/мин

Примечание) Для оборудования, работающего с малой нагрузкой (5...24 В пост. тока), может быть предоставлен соответствующий тип. Подробности уточните в компании ТНК.

## Номер модели **Линейная направляющая с ограниченным ходом**

### Кодовое обозначение модели

Построение номера модели различается в зависимости от особенностей модели. См. соответствующие примеры построения номера модели.

#### [Линейная направляющая с ограниченным ходом]

- Модели LSP, LS и LSC

**LS1027**

Номер модели

- LSC с основанием устройства

**LSC1515 B S L**

Номер модели

С основанием устройства

С внешним ограничителем

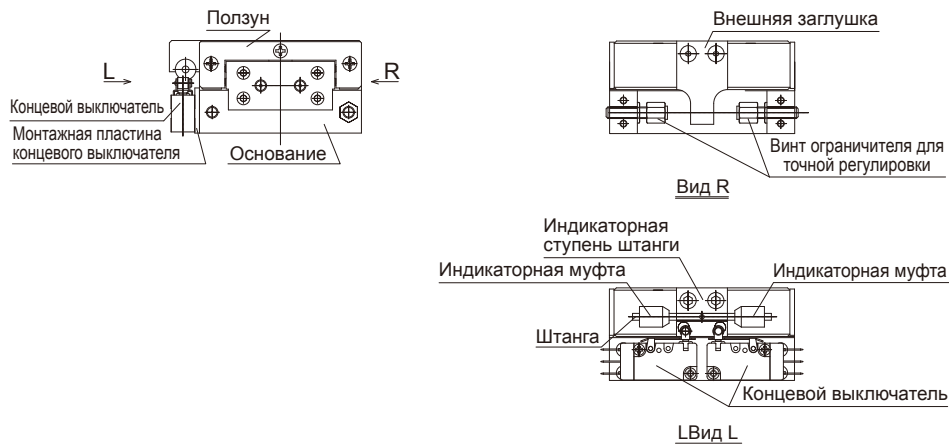
С концевым выключателем

Примечание) Основание устройства, наружный ограничитель и концевой выключатель для модели LSC1015 отсутствуют. Регулятор скорости устанавливается дополнительно.

Данные о принадлежностях модели LSC с основанием устройства вы можете найти в разделе "Список принадлежностей модели LSC с основанием устройства" (см. **A9-17**).



- Список принадлежностей модели LSC с основанием устройства



Номер модели	Принадлежности
Модель LSC1515 B	Основание устройства (x 1)
Модель LSC1515 BS	Основание устройства (x 1), наружный ограничитель (x 1), ограничительный винт для тонкой регулировки (x 2)
Модель LSC1515 BSL	Основание устройства (x 1), наружный ограничитель (x 1), ограничительный винт для тонкой регулировки (x 2), концевой выключатель (x 2), стоп поисковой штанги (x 1), поисковая манжета (x 2), штанга (x 1)

## Указания по размещению заказа

При необходимости оснастить модель LSC регулятором скорости, обратитесь в компанию ТНК.

## Меры предосторожности при использовании Линейная направляющая с ограниченным ходом

### [Обращение]

- (1) Запрещается разбирать изделие. Это может привести к выходу изделия из строя.
- (2) Не роняйте линейную направляющую с ограниченным ходом и не допускайте воздействия на нее ударных нагрузок. Несоблюдение этой инструкции может привести к травмам или повреждениям. Ударное воздействие может нарушить функциональность изделия, даже если внешне оно выглядит неповрежденным.
- (3) При работе с изделием используйте средства индивидуальной защиты (перчатки, обувь и т. п.) для обеспечения безопасности.

### [Меры предосторожности при использовании]

- (1) Не допускайте попадания в изделие инородных материалов, например, стружки или охлаждающей жидкости. Это может привести к повреждениям.
- (2) Если на изделие налипают загрязнения (например, стружка), после очистки изделия пополните запас смазки.
- (3) Эксплуатация изделия при температурах, равных 80°C или более, запрещена.
- (4) Линейная направляющая с ограниченным ходом оснащается ограничительным механизмом, который предотвращает выбег ползуна. При столкновении ограничитель может получить повреждения. Не используйте ограничитель как механический упор.
- (5) Не следует применять чрезмерные усилия при монтаже деталей (штифт, шпонка и т. д.) на изделии. Это может вызвать необратимую деформацию дорожки качения, ведущую к выходу изделия из строя.
- (6) Недостаточная жесткость или точность монтажа деталей приводит к сосредоточению нагрузки в одной точке, что резко снижает эффективность работы подшипника. Уделите внимание жесткости/точности монтажа корпуса и основания, а также затяжке болтов крепления.
- (7) Из-за микровибрации образование масляной пленки на контактных поверхностях дорожки качения и ролика затруднено, что может привести к их коррозионному истиранию. Используйте смазку для предотвращения коррозии. ТНК также рекомендует периодически выполнять полный ход с блоком, чтобы убедиться, что дорожка и шарики покрыты смазкой.

### [Смазка]

- (1) Перед эксплуатацией изделия смажьте его.
- (2) При выполнении смазки изделия нанесите ее непосредственно на дорожку и встряхните устройство несколько раз для равномерного распределения смазки.
- (3) Не смешивайте смазки разных типов. При смешивании различных смазок, даже изготовленных на основе одного загустителя, может возникнуть неблагоприятное взаимодействие между двумя смазками, если для них используются разные добавки и т. д.
- (4) При необходимости эксплуатации изделия в условиях постоянных вибраций или в особых условиях («чистые комнаты», вакуум, высокие и низкие температуры) используйте смазку, подходящую для конкретных условий.
- (5) Консистенция смазки изменяется в зависимости от температуры. Обратите внимание, что сопротивление скольжению линейной направляющей с ограниченным ходом также изменяется при изменении плотности смазки.
- (6) После смазывания сопротивление скольжению линейной направляющей с ограниченным ходом может увеличиться из-за устойчивости смазки. Перед эксплуатацией устройства обязательно выполните комплекс пуско-наладочных операций для полного распределения смазки.
- (7) Сразу после смазывания изделия могут образоваться излишки смазки. Удалите эти излишки при необходимости.
- (8) Характеристики смазки ухудшаются и качество смазывания со временем понижается, поэтому смазку необходимо проверять и добавлять должным образом в зависимости от частоты использования станка.
- (9) Интервал смазки зависит от условий эксплуатации. Установите конечный интервал смазки и ее количество на основании фактических параметров станка.

## Меры предосторожности при использовании

### [Установка]

Основание линейной направляющей с ограниченным ходом устанавливается с помощью болта с внутренним шестигранником (JIS B 1176). Однако модели, указанные в Таблица 1, устанавливаются с помощью винтов, как показано.

Таблица 1 Крепежный винт основания

Номер модели	Тип	Винт модели №
LS 827	Винт с крестообразным пазом	M2
LS 852		
LS 877		
LS 1050	Болт малого диаметра с низкой головкой *	M3

\*Винт с крестообразным пазом JIS B 1111

\*Болты малого диаметра с низкой головкой не определены в стандартах JIS. Выберите соответствующий серийно выпускаемый болт в таблице размеров.

### [Смещение сепаратора]

Сепаратор, используемый для удержания шариков, может смещаться из-за вибрации механизмов, инерционных, ударных воздействий и т. д.

Сепаратор может смещаться, если изделие работает в следующих условиях. В этих случаях рекомендуется использовать модель LSP или LSC.

- Вертикальная установка
- Приводной пневмоцилиндр
- Кулачковый привод
- Высокоскоростной кривошипный привод
- При высокой моментной нагрузке
- Упирание внешней заглушки направляющей в стол

### [Хранение]

При хранении линейной направляющей с ограниченным ходом поместите ее в предписанную компанией THK упаковку и храните в горизонтальном положении, исключив воздействие высоких или низких температур, а также высокой влажности.

### [Утилизация]

Утилизируйте данное изделие вместе с промышленными отходами.





# Линейная направляющая с ограниченным ходом

## ТНК Общий каталог

### В Дополнительная информация

<b>Модели и их особенности</b> .....	В9-2
Особенности линейной направляющей с ограниченным ходом ..	В9-2
• Конструкция и основные особенности ..	В9-2
Типы линейной направляющей с ограниченным ходом ..	В9-4
• Модели и их особенности ..	В9-4
<b>Выбор модели</b> .....	В9-5
Расчетная нагрузка и номинальный ресурс ..	В9-5
<b>Номер модели</b> .....	В9-7
• Кодовое обозначение модели .....	В9-7
• Указания по размещению заказа .....	В9-8
<b>Меры предосторожности при использовании</b> ..	В9-9

### А Описание продукта (другой том каталога)

<b>Модели и их особенности</b> .....	А9-2
Особенности линейной направляющей с ограниченным ходом ..	А9-2
• Конструкция и основные особенности ..	А9-2
Типы линейной направляющей с ограниченным ходом ..	А9-4
• Модели и их особенности ..	А9-4
<b>Выбор модели</b> .....	А9-5
Расчетная нагрузка и номинальный ресурс ..	А9-5
Стандарты точности .....	А9-7
<b>Масштабные чертежи и размерные таблицы</b>	
Модель LSP .....	А9-8
Модель LS .....	А9-10
Модель LSC .....	А9-12
• Регулятор скорости .....	А9-14
• Специальное основание, модель В ..	А9-14
• Концевой выключатель .....	А9-15
<b>Номер модели</b> .....	А9-16
• Кодовое обозначение модели .....	А9-16
• Указания по размещению заказа .....	А9-17
<b>Меры предосторожности при использовании</b> ..	А9-18

### Особенности линейной направляющей с ограниченным ходом

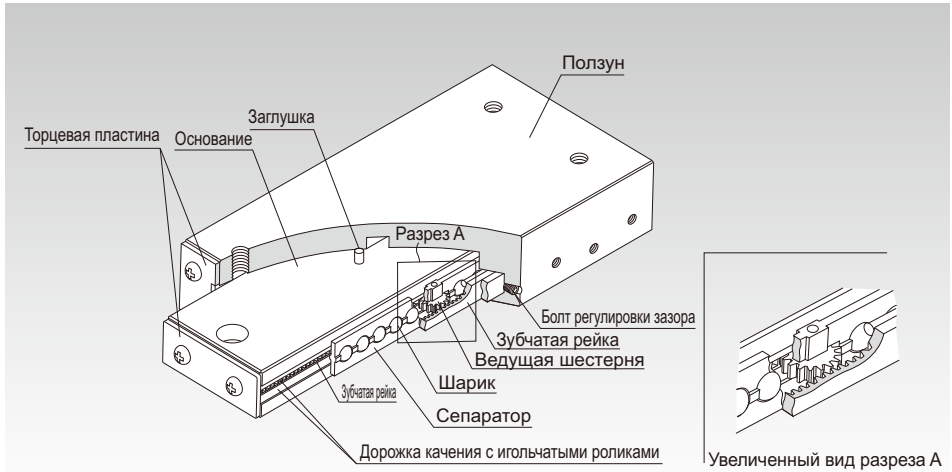


Рис.1 Конструкция линейной направляющей с ограниченным ходом модели LSP

### Конструкция и основные особенности

Линейная направляющая с ограниченным ходом обладает высокой устойчивостью к коррозии и чрезвычайно низким коэффициентом трения за счет использования шариков из нержавеющей стали, которые двигаются по четырем закаленным и отшлифованным дорожкам качения с игольчатыми роликами из нержавеющей стали.

Кроме того, модель LSP оснащается шестеренчатой передачей в центре и рейкой на основании для предотвращения проскальзывания сепаратора.

Направляющая с цилиндром модели LSC снабжена приводным цилиндром в основании для уменьшения габаритов системы, занимаемого места и веса.

Ее узлы изготавливаются из нержавеющей стали и обладают высокой устойчивостью к коррозии.

Более того, поскольку инерция в направляющей невелика, она имеет высокую чувствительность к высоким скоростям. Пользователь может легко получить направляющий механизм, просто закрепив линейную направляющую с ограниченным ходом на установочной поверхности. Она, таким образом, оптимально подходит для применения там, где требуется высокая точность, например в оптическом измерительном оборудовании, автоматических регистраторах, на небольших сборочных установках для электронных деталей, в офисном оборудовании и периферийных устройствах для него.

## Модели и их особенности

### Особенности линейной направляющей с ограниченным ходом

#### [Тип устройства, обеспечивающий простоту установки]

Зазор и ход ползуна регулируются максимально эффективно. Тем самым достигается легко высокая точность механизма скольжения путем простой установки устройства на подготовленной плоской посадочной поверхности.

#### [Небольшой вес и компактность]

Для уменьшения веса в основании и в ползуне используется легкий алюминиевый сплав.

#### [Плавность движения]

Шарики и дорожки качения (с игольчатыми роликами) имеют точечный контакт, за счет чего обеспечиваются наименьшие потери на качение, а шарики равномерно удерживаются в шариковом сепараторе. Благодаря этому система выполняет движение качения с минимальным коэффициентом трения ( $\mu=0,0006...0,0012$ ).

#### [Высокая стойкость к коррозии]

Основание и ползун выполнены из алюминиевого сплава и их поверхности обработаны так, чтобы создать защитную оксидную пленку (анодированием), которая имеет высокую устойчивость к коррозии и износу.

Шарики, дорожки качения с игольчатыми роликами и винты изготовлены из нержавеющей стали, благодаря чему система хорошо защищена от коррозии.

# Типы линейной направляющей с ограниченным ходом

## Модели и их особенности

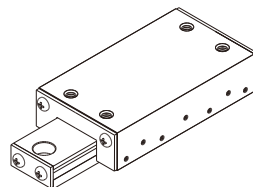
### Линейная направляющая с ограниченным ходом с рейкой модели LSP

Таблица спецификаций⇒ **Т9-8**

В модели LSP, сепаратор имеет механизм реечной передачи, предотвращающий проскальзывание сепаратора.

Также, поскольку на сепараторе нет проскальзывания даже при вертикальной установке, эта модель применяется для выполнения еще более широкого круга задач.

Примечание) Не используйте ограничитель как механический упор.



Модель LSP

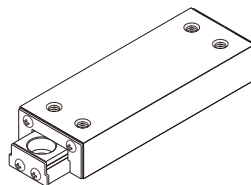
### Линейная направляющая с ограниченным ходом модели LS

Таблица спецификаций⇒ **Т9-10**

Модель LS – модульная линейная система для ограниченного движения с конструкцией, в которой шарики располагаются между основанием и ползуном посредством дорожки качения с игольчатыми роликами.

В ней предусмотрен механизм ограничения хода, не допускающий деформационных повреждений, которые вызываются соударением сепаратора и концевой пластины.

Примечание) Не используйте ограничитель как механический упор.



Модель LS

### Линейная направляющая с ограниченным ходом с цилиндром модели LSC

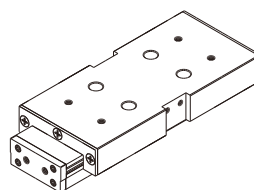
Таблица спецификаций⇒ **Т9-12**

Модель LSC оснащена приводным пневмоцилиндром внутри основания. Подача воздуха через два отверстия на боковой стороне основания позволяет осуществлять возвратно-поступательное движение ползуна. Тип цилиндра допускает двойное действие, поэтому скорость перемещения может изменяться регулятором. Цилиндр с поршнем изготовлены из устойчивого к коррозии алюминиевого сплава, а их поверхности обработаны таким образом, чтобы увеличить устойчивость к износу и долговечность. Кроме того, в сепараторе предусмотрен механизм реечной передачи, позволяющий ему работать без проскальзываний.

Отверстия подачи воздуха для трубных соединений находятся с одной стороны сбоку, обеспечивая определенную степень удобства использования и простоту монтажа даже в сложных местах с ограниченным пространством.

В таблице справа приведены технические характеристики встроенного пневмоцилиндра в модели LSC.

Примечание) Не используйте ограничитель как механический упор.



Модель LSC

<Характеристики цилиндра>

Тип действия	Двойного действия
Используемая жидкость	воздух (без смазки)
Рабочее давление	100 кПа...700 кПа (1 кгс/см <sup>2</sup> ... 7 кгс/см <sup>2</sup> )
Скорость подачи	50...300 мм/с



## Расчетная нагрузка и номинальный ресурс

### [Расчетные нагрузки во всех направлениях]

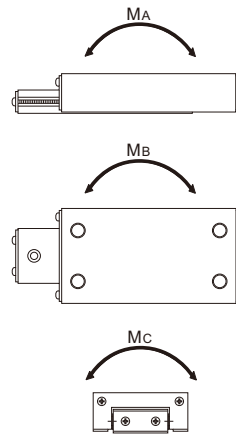
Расчетная нагрузка в моделях LS, LSP и LSC одинакова для вертикальной и горизонтальной плоскости.

### [Статический запас прочности $f_s$ ]

Линейная направляющая с ограниченным ходом модели LS, LSP и LSC, когда она неподвижна или работает, может подвергаться неожиданным инерционным воздействиям извне, которые вызваны вибрациями и ударными нагрузками, а также возникают во время пуска или останова оборудования. При наличии такой рабочей нагрузки необходимо учитывать статический запас прочности.

$$f_s = \frac{C_0}{P_c} \quad \text{или} \quad f_s = \frac{M_0}{M}$$

- $f_s$  : статический запас прочности  
 $C_0$  : Номинальная статическая грузоподъемность (Н)  
 $M_0$  : допустимый статический момент  
 ( $M_A$ ,  $M_B$  и  $M_C$ ) (Н-м)  
 $P_c$  : рассчитанная нагрузка (Н)  
 $M$  : рассчитанный момент (Н-м)



### ● Контрольное значение статического запаса прочности

Величины статического запаса прочности, указанные в Таблица 1, представляют собой нижние пределы контрольных значений в соответствующих условиях.

Таблица 1 Контрольные значения статического запаса прочности ( $f_s$ )

Оборудование с направляющей LM	Условия воздействия нагрузки	Нижний предел $f_s$
Промышленное оборудование общего назначения	Без вибрации и ударных нагрузок	1...1,3
	С вибрацией или ударными нагрузками	2...7

**[Номинальный срок службы]**

Номинальный ресурс линейной направляющей с ограниченным ходом рассчитывают по следующей формуле.

$$L = \left( \frac{1}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c} \right)^3 \times 50$$

- L : номинальный ресурс (км)  
 (Общее число оборотов, совершаемых 90% группы одинаковых модулей линейной направляющей с ограниченным ходом без признаков расслоения при раздельной эксплуатации в одинаковых условиях)
- C : номинальная динамическая грузоподъемность (Н)
- P<sub>c</sub> : рассчитанная нагрузка (Н)
- f<sub>w</sub> : Коэффициент нагрузки (см. Таблица2)

**[Расчет срока службы]**

После получения номинального ресурса (L) можно рассчитать срок службы с помощью следующего уравнения (при постоянной длине хода и постоянном числе возвратно-поступательных циклов в минуту).

$$L_h = \frac{L \times 10^6}{2 \times \ell_s \times n_1 \times 60}$$

- L<sub>h</sub> : Срок службы (ч)
- ℓ<sub>s</sub> : Длина хода (мм)
- n<sub>1</sub> : Количество возвратно-поступательных движений в минуту (мин<sup>-1</sup>)

● **f<sub>w</sub>: Коэффициент нагрузки**

Обычно при работе механизмов с возвратно-поступательным движением возможны ударные нагрузки и вибрация. Крайне затруднительно определить точные значения вибрации, возникающей при работе на высоких скоростях, и ударных нагрузок, возникающих при частых пусках и остановках. Поэтому, если фактическую нагрузку, действующую на модель VR или VB, рассчитать нельзя или если скорость и вибрация оказывают существенное влияние, то необходимо разделить номинальную грузоподъемность (C или C<sub>0</sub>) на соответствующий коэффициент нагрузки из Таблица2, полученный эмпирическим путем.

Таблица2 Коэффициент нагрузки (f<sub>w</sub>)

Вибрация/ ударная нагрузка	Скорость (V)	f <sub>w</sub>
Малозаметная	Очень низкая V ≤ 0,25 м/с	1...1,2
Слабые	Низкая 0,25 < V ≤ 1 м/с	1,2...1,5

## Номер модели Линейная направляющая с ограниченным ходом

### Кодовое обозначение модели

Построение номера модели различается в зависимости от особенностей модели. См. соответствующие примеры построения номера модели.

#### [Линейная направляющая с ограниченным ходом]

##### ● Модели LSP, LS и LSC

**LS1027**

Номер модели

##### ● LSC с основанием устройства

**LSC1515 B S L**

Номер модели

С основанием устройства

С внешним ограничителем

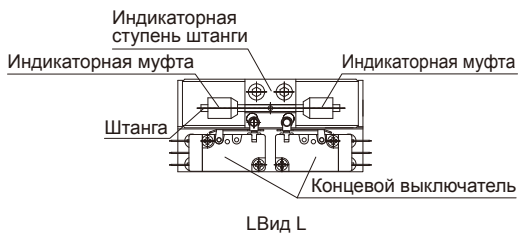
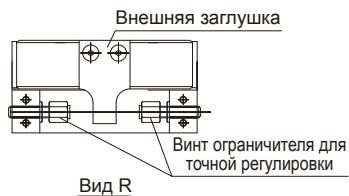
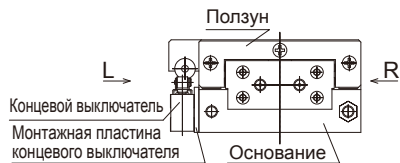
С концевым выключателем

Примечание) Основание устройства, наружный ограничитель и концевой выключатель для модели LSC1015 отсутствуют.

Регулятор скорости устанавливается дополнительно.

Данные о принадлежностях модели LSC с основанием устройства вы можете найти в разделе "Список принадлежностей модели LSC с основанием устройства" (см. [B9-8](#)).

- Список принадлежностей модели LSC с основанием устройства



Номер модели	Принадлежности
Модель LSC1515 B	Основание устройства (x 1)
Модель LSC1515 BS	Основание устройства (x 1), наружный ограничитель (x 1), ограничительный винт для тонкой регулировки (x 2)
Модель LSC1515 BSL	Основание устройства (x 1), наружный ограничитель (x 1), ограничительный винт для тонкой регулировки (x 2), концевой выключатель (x 2), стол поисковой штанги (x 1), поисковая манжета (x 2), штанга (x 1)

## Указания по размещению заказа

При необходимости оснастить модель LSC регулятором скорости, обратитесь в компанию ТНК.

## Меры предосторожности при использовании Линейная направляющая с ограниченным ходом

### [Обращение]

- (1) Запрещается разбирать изделие. Это может привести к выходу изделия из строя.
- (2) Не роняйте линейную направляющую с ограниченным ходом и не допускайте воздействия на нее ударных нагрузок. Несоблюдение этой инструкции может привести к травмам или повреждениям. Ударное воздействие может нарушить функциональность изделия, даже если внешне оно выглядит неповрежденным.
- (3) При работе с изделием используйте средства индивидуальной защиты (перчатки, обувь и т. п.) для обеспечения безопасности.

### [Меры предосторожности при использовании]

- (1) Не допускайте попадания в изделие инородных материалов, например, стружки или охлаждающей жидкости. Это может привести к повреждениям.
- (2) Если на изделие налипают загрязнения (например, стружка), после очистки изделия пополните запас смазки.
- (3) Эксплуатация изделия при температурах, равных 80°C или более, запрещена.
- (4) Линейная направляющая с ограниченным ходом оснащается ограничительным механизмом, который предотвращает выбег ползуна. При столкновении ограничитель может получить повреждения. Не используйте ограничитель как механический упор.
- (5) Не следует применять чрезмерные усилия при монтаже деталей (штифт, шпонка и т. д.) на изделии. Это может вызвать необратимую деформацию дорожки качения, ведущую к выходу изделия из строя.
- (6) Недостаточная жесткость или точность монтажа деталей приводит к сосредоточению нагрузки в одной точке, что резко снижает эффективность работы подшипника. Уделите внимание жесткости/точности монтажа корпуса и основания, а также затяжке болтов крепления.
- (7) Из-за микровибрации образование масляной пленки на контактных поверхностях дорожки качения и ролика затруднено, что может привести к их коррозионному истиранию. Используйте смазку для предотвращения коррозии. ТНК также рекомендует периодически выполнять полный ход с блоком, чтобы убедиться, что дорожка и шарики покрыты смазкой.

### [Смазка]

- (1) Перед эксплуатацией изделия смажьте его.
- (2) При выполнении смазки изделия нанесите ее непосредственно на дорожку и встряхните устройство несколько раз для равномерного распределения смазки.
- (3) Не смешивайте смазки разных типов. При смешивании различных смазок, даже изготовленных на основе одного загустителя, может возникнуть неблагоприятное взаимодействие между двумя смазками, если для них используются разные добавки и т. д.
- (4) При необходимости эксплуатации изделия в условиях постоянных вибраций или в особых условиях («чистые комнаты», вакуум, высокие и низкие температуры) используйте смазку, подходящую для конкретных условий.
- (5) Консистенция смазки изменяется в зависимости от температуры. Обратите внимание, что сопротивление скольжению линейной направляющей с ограниченным ходом также изменяется при изменении плотности смазки.
- (6) После смазывания сопротивление скольжению линейной направляющей с ограниченным ходом может увеличиться из-за устойчивости смазки. Перед эксплуатацией устройства обязательно выполните комплекс пуско-наладочных операций для полного распределения смазки.
- (7) Сразу после смазывания изделия могут образоваться излишки смазки. Удалите эти излишки при необходимости.
- (8) Характеристики смазки ухудшаются и качество смазывания со временем понижается, поэтому смазку необходимо проверять и добавлять должным образом в зависимости от частоты использования станка.
- (9) Интервал смазки зависит от условий эксплуатации. Установите конечный интервал смазки и ее количество на основании фактических параметров станка.

**[Установка]**

Основание линейной направляющей с ограниченным ходом устанавливается с помощью болта с внутренним шестигранником (JIS B 1176). Однако модели, указанные в Таблица1, устанавливаются с помощью винтов, как показано.

Таблица1 Крепежный винт основания

Номер модели	Тип	Винт модели №
LS 827	Винт с крестообразным пазом	M2
LS 852		
LS 877		
LS 1050	Болт малого диаметра с низкой головкой *	M3

\*Винт с крестообразным пазом JIS B 1111

\*Болты малого диаметра с низкой головкой не определены в стандартах JIS. Выберите соответствующий серийно выпускаемый болт в таблице размеров.

**[Смещение сепаратора]**

Сепаратор, используемый для удержания шариков, может смещаться из-за вибрации механизмов, инерционных, ударных воздействий и т. д.

Сепаратор может смещаться, если изделие работает в следующих условиях. В этих случаях рекомендуется использовать модель LSP или LSC.

- Вертикальная установка
- Приводной пневмоцилиндр
- Кулачковый привод
- Высокоскоростной кривошипный привод
- При высокой моментной нагрузке
- Упирание внешней заглушки направляющей в стол

**[Хранение]**

При хранении линейной направляющей с ограниченным ходом поместите ее в предписанную компанией ТНК упаковку и храните в горизонтальном положении, исключив воздействие высоких или низких температур, а также высокой влажности.

**[Утилизация]**

Утилизируйте данное изделие вместе с промышленными отходами.